



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 732 197 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(51) Int Cl.:
H02K 41/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06405146.9**

(22) Anmeldetag: **06.04.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder: **Jenny, Alois**
6037 Root (CH)

(74) Vertreter: **Schneider Feldmann AG**
Patent- und Markenanwälte
Beethovenstrasse 49
Postfach 623
8039 Zürich (CH)

(30) Priorität: **09.06.2005 CH 9802005**

(71) Anmelder: **Jenny, Alois**
6037 Root (CH)

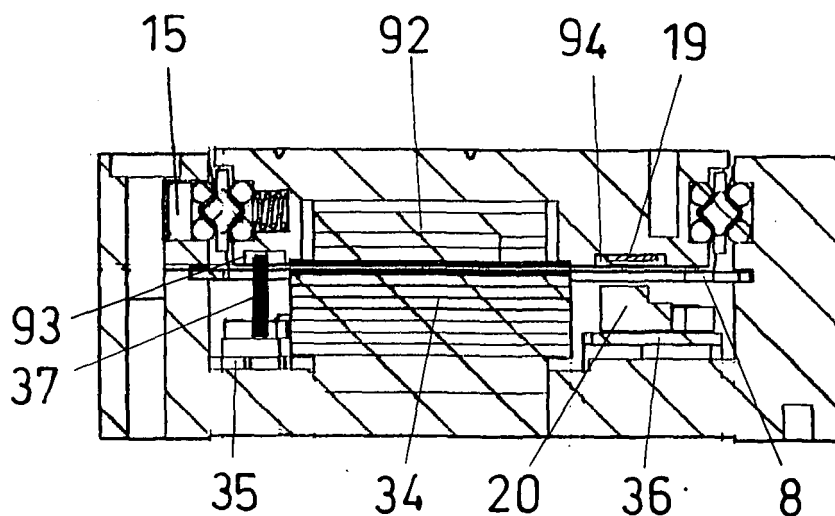
(54) **Linearmotor mit integrierter Führung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Linearmotor mit integrierter Führung, bestehend aus einem Monoblock in dem Führungsnuten eingeprägt sind. Dazu ein beweglicher Schlitten in dem ebenfalls Führungsnuten eingeprägt sind. In diesen Führungsnuten sind Laufstäbe eingelegt. Zwischen den Laufstäben vom Monoblock und den Laufstäben vom Schlitten sind beidseitig je ein Rol-

lenkäßig als Lagerung eingelegt. In der Mitte zwischen Monoblock und Schlitten sind Ausfräsungen zum Einbau von Antriebselementen und Positionsmesssystem vorhanden.

Mit der Monoblock-Bauweise können sehr kompakte Linearmotoren hergestellt werden. Zudem bietet die integrierte Führung in Form von standardmässigen Laufstäben und Kreuzrollen Kostenvorteile.

FIG. 5



EP 1 732 197 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Linearmotor mit integrierter Führung umfassend eine Grundplatte und einen linear beweglich über der Grundplatte geführten Schlitten, der auf Rollen gelagert ist, wobei die Rollen auf Schienen laufen und wobei im Bereich zwischen den Schienen der Linearantrieb und ein Positionsmesssystem angeordnet sind.

[0002] Linearmotoren sind Baueinheiten, die in der Automation vielfältige Anwendungen finden. Während konventionelle Linearmotoren in grösseren Einheiten vor allem im Maschinenbau und der Halbleitermontage schon häufig eingesetzt werden, waren diese bisher zu gross und zu teuer um sie in Anwendungen wie Laborautomation, Teilehandling, optische Prüftechnik usw. einzusetzen. In diesen Bereichen sind kompakte, hochintegrierte, direkt angetriebene, Linearachsen gefragt. Dabei soll die Befestigung möglichst frei wählbar sein.

[0003] Des weiteren ist man immer auch bestrebt direkt getriebene Linearachsen möglichst preiswert zu fertigen, da damit die Anwendungshäufigkeit steigt. Dabei soll dennoch eine hohe Massgenauigkeit realisierbar sein. Während die Verfahrensgenauigkeit des Schlittens im wesentlichen durch das Positionsmesssystem und die Ansteuerung bedingt wird, ist die übrige Massengenauigkeit vor allem durch die Führung des Schlittens beeinflusst.

[0004] Der übliche Aufbau, sowohl von Linearachsen mit Linearmotoren als auch von Kreuztischen, besteht darin, dass diese eine Grundplatte aufweisen, die im wesentlichen plan ist, und eine darüber beweglich gehaltene Tischplatte. Zwischen den beiden Platten sind entsprechende Führungs- und Positionierungsmittel angeordnet. Ein typisches Beispiel einer solchen Anordnung, im Konkreten ein Beispiel eines Kreuztisches, zeigt die US-2002/0140296 A. In völlig analoger Weise sind auch entsprechende Lineartische realisiert worden. Ein typisches Beispiel eines solchen Lineartisches zeigt die JP-2004-188566 A. Bei all diesen Systemen sind zwischen den beiden Platten Schienen- und Rollensysteme angeordnet, die üblicherweise als separate, vorgefertigte Einheiten ausgeführt sind und auch als Fertigelemente eingebaut werden. Diese Führungssysteme umfassen üblicherweise zwei stabile, präzise Schienen, wobei zwischen den beiden Schienen Rollenkäfige oder Kugelkäfige gehalten sind. Für die exakte Führung ist es selbstverständlich erforderlich, dass die Befestigung zwischen Grundplatte, Führungselement und Schlitten möglichst starr und absolut präzise ausgeführt ist. Damit die Schienen dieser Führungssysteme die geforderte Präzision erreichen und möglichst geringe Abnutzung haben, bestehen diese aus entsprechenden Hartmetallen, üblicherweise aus Stahl. Im Gegensatz dazu ist es jedoch wünschenswert, den Aufbau des beweglichen Schlittens möglichst so zu gestalten, dass dieser wenig Masse aufweist um hohe Dynamik zu erreichen. Dies wird meist dadurch realisiert, dass der Schlitten aus Leichtmetall

gefertigt wird. Die Kombination von Führungsschienen aus Stahl und Schlitten aus Leichtmetall ist jedoch für präzise Linearachsen ausserordentlich problematisch, da die Wärmeausdehnungskoeffizienten beider Materialien sehr unterschiedlich sind. Speziell bei integrierten Direktantrieben wie Linearmotoren die sich im Dauerbetrieb erwärmen. Dies führt zu entsprechend unterschiedlichen Ausdehnungen, die je nachdem zur Vergrösserung des Spieles führen oder, im schlechtesten Fall, zu einem Verkleben des Führungssystems.

[0005] Ein weiteres unerwünschtes Nebenproblem, welches bei Lineartischen auftritt, besteht darin, dass durch die konstruktive Anordnung der beiden Platten unter Zwischenlage der entsprechend erforderlichen Schienen, die Seitenflächen des Lineartisches für die Montage praktisch unbrauchbar sind. Dieses Problem wurde erkannt und entsprechend wurde gemäss der WO 02/060641 eine Lösung vorgeschlagen mit einem Lineartisch, bei dem die Grundplatte und die Seitenwände aus einem Monoblock gefertigt wurden. Hierbei handelt es sich jedoch um ein System, bei dem der Tisch selber mittels eines Schleppsystems bewegt wird. Der eigentliche Antrieb ist folglich nicht, wie bei Lineartischen mit möglichst geringem Volumen, zwischen den beiden Schienen und Grundplatte und Schlitten angeordnet.

[0006] Linearmotoren mit integrierter Führung der hier interessierenden Art werden beispielsweise von der Firma Parker-Hannifin unter der Bezeichnung MX80L in verschiedenen Ausführungen angeboten.

[0007] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Linearmotor der eingangs genannten Art so zu fertigen, dass die vorgenannten Probleme weitgehend vermieden werden und eine ausgesprochen kostengünstige Lösung erzielt werden kann.

[0008] Diese Aufgabe löst ein Linearmotor mit integrierter Führung der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsformen des Erfindungsgegenstandes gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor und deren Bedeutung sowie die Wirkungsweise wird in der nachfolgenden Beschreibung mit Bezug auf die anliegenden Zeichnungen erläutert.

[0010] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

Figur 1 einen erfindungsgemässen Linearmotor mit integrierter Führung im fertig montierten Zustand in perspektivischer Darstellung und

Figur 2 einen ebensolchen Linearmotor in der Seitenansicht, während

Figur 3 eine schematische Darstellung der erfindungsgemässen Lagerung des Schlittens in dem als Monoblock gestalteten Gehäuseteil zeigt.

Figur 4 zeigt den Monoblock und den Schlitten, beide in perspektivischer Darstellung als Bauteile des erfindungsgemässen Linearmotors mit integrierter Führung und

Figur 5 einen Vertikalschnitt durch den Linearmotor senkrecht zur Verschiebungsrichtung des Schlittens.

[0011] Figur 1 zeigt den erfindungsgemässen Linearmotor mit integrierter Führung im zusammengebauten Zustand in perspektivischer Darstellung. Der Linearmotor mit integrierter Führung ist insgesamt mit 1 bezeichnet. Eine Grundplatte 2 ist zusammen mit zwei Seitenwänden 3 als Monoblock 4 gestaltet. Zwischen den beiden Seitenwänden 3 läuft ein Schlitten 9, der mit dem Monoblock 4 den Linearmotor 1 bildet. Sowohl im Monoblock 4 als auch im Schlitten 9 sind Teile des Linearantriebes untergebracht. Dieser Linearantrieb wird über Speisekabel und Steuerleitungskabel 7 gespeist und angesteuert. Die im Monoblock 4 untergebrachten Antriebsteile sind durch eine Abdeckung 8 geschützt und folglich nicht einsehbar. Sowohl der Monoblock 4 als auch der Schlitten 9 weisen eine stirnseitige Abdeckung auf. Die stirnseitige Abdeckung des Monoblocks 4 ist mit 5 und die stirnseitige Abdeckung des Schlittens mit 6 bezeichnet. In der Figur 1 ist die sichtbare Seitenwand 3 ohne seitlich angeordnete Bohrungen dargestellt und zeigt lediglich ein Feld, welches beispielsweise zur Anbringung einer Beschriftung oder einer Typenbezeichnung geeignet ist. Demgegenüber zeigt die Seitenwand 3 in der Figur 2 eine Vielzahl von Gewindebohrungen 18 sowie eine Reihe von in der Höhe abwechselungsweise etwas versetzten Gewindelöchern 17, deren Bedeutung nachfolgend mit Bezug auf die Figur 3 erläutert wird.

[0012] In der Figur 3 ist der Linearmotor mit integrierter Führung rein schematisch dargestellt. Die Darstellung dient lediglich der Erläuterung der konstruktiven Ausgestaltung der Längsführung des Schlittens 9 im Monoblock 4. In dieser schematischen Zeichnung erkennt man deutlich, dass der Monoblock 4 aus einer Grundplatte 2 und zwei einstückig damit verbundenen Seitenwänden 3 besteht. Prinzipiell könnten auch stirnseitige Wände vorhanden sein, welche die stirnseitige Abdeckung 5 erübrigen würden. Die Schlittenführung ist insgesamt mit 10 bezeichnet. Auf der Innenseite jeder Seitenwand 3 ist eine Längsnut 30 exakt eingefräst. Die Längsnut 30 erstreckt sich über die gesamte Länge der Seitenwände 3. Gegengleich ist eine ebensolche Längsnut 90 in den Schlitten 9 eingefräst und auch diese Längsnut 90 erstreckt sich über die gesamte Länge des Schlittens 9. Als Besonderheit ist die Längsnut 30 auf einer Seite tiefer gestaltet als in der gegenüber liegenden Längsnut. Diese vertiefte Längsnut ist mit 31 bezeichnet. In den Längsnuten 30 und 90 sind Laufstäbe 11 in den Ecken eingelegt. Diese Laufstäbe 11 haben zumindest einen gerundeten oder kreisrunden Querschnitt oder sind, wie hier dargestellt, als Stäbe mit einem im wesentlichen kreis-

runden Querschnitt und einer ebenen Lauffläche realisiert. Diese Laufstäbe 11 sind in den Längsnuten 30, 31, 90 nur eingelegt und nicht mit zusätzlichen Mitteln gesichert. Zwischen den Laufstäben 11 ist ein Kreuzrollenkäfig 12 fliegend gelagert. Solche Kreuzrollenkäfige sind in vielen Dimensionen auf dem Markt frei erhältlich. Die Kreuzrollenkäfige umfassen einen Käfig 13, in dem eine Vielzahl von Rollen 14 in gleichmässigem Abstand drehbar gelagert sind. Die Rollen 14 sind jeweils abwechselungsweise um 90° versetzt angeordnet. Jede Rolle liegt jeweils nur auf einem Laufstab 11 auf. In der gezeigten Ausführungsform liegen die Rollen auf der ebenen Lauffläche des Laufstabes 11 auf. Abwechselungsweise liegt somit jeweils eine Rolle 14 beispielsweise auf einem unteren Laufstab, welcher in der Nut 90 im Schlitten 9 angeordnet ist, auf, worauf die nächste Rolle auf dem unteren Laufstab in der Nut 30 der Seitenwand 3 läuft, während die wiederum nächste Rolle auf dem oberen Laufstab in der Nut 90 läuft und schliesslich die in Längsrichtung darauf folgende Rolle auf dem oberen Laufstab in der Längsnut 30 läuft. Die Reihenfolge der Rollen und ihre entsprechenden Laufflächen wiederholen sich dann ständig. Die angegebene Folge der Rollenordnung ist lediglich eine mögliche Version, genau so ist es möglich, dass zwei benachbarte Rollen auf Laufstäben 11 laufen, die einander diagonal gegenüber liegen.

[0013] Ist nur mit geringer mechanischer Belastung zu rechnen, so können anstelle der Kreuzrollenkäfige auch preiswertere Kugelkäfige eingesetzt werden, wobei in analoger Weise wie nachfolgend beschrieben eine Spieleinstellung realisiert werden kann und muss.

[0014] Wie bereits erwähnt, sind die Laufstäbe 11 ebenso wie die Kreuzrollenkäfige 12 lediglich fliegend gelagert. Um eine solche Konstruktion mit genügender Präzision überhaupt realisieren zu können, muss entweder extrem genau gearbeitet werden oder, wie hier in bevorzugter Ausführung, eine vertiefte Längsnut 31 in einer der beiden Seitenwände 3 eingeformt sein und in dieser vertieften Nut 31 ist ein Spannstab 15 frei beweglich eingelegt. Der Spannstab 15 liegt mit einem gewissen Spiel in der vertieften Nut 31 und die dort liegenden Laufstäbe 11 ruhen auf diesem Spannstab 15. In der entsprechenden Seitenwand 3 sind Gewindelöcher 17 angebracht. In diesen Gewindelöchern 17 lagern Einstellschrauben 16, die auf den Spannstab 15 drücken. Hierdurch werden quer zum Schlitten 9 und über diese hinweg sämtliche Rollen beziehungsweise Kreuzrollenkäfige 12 sowie sämtliche Laufstäbe 11 so verschoben, dass praktisch jegliches Spiel aufgehoben wird. Bei Lineartischen kleineren Formats genügt es, eine Reihe von Einstellschrauben 16 vorzusehen, die zentrisch bezüglich der Höhe des Spannstabes 15 auf denselben aufdrücken. Bei grösseren Lineartischen wird entsprechend auch die Höhe des Spannstabes 15 grösser und in diesem Falle kann es sinnvoll sein, die Einstellschrauben 16 abwechselungsweise in der oberen Hälfte und in der unteren Hälfte des Spannstabes zur Auflage zu bringen. Entsprechend müssen dann die Gewindelöcher 17 auch

so angeordnet sein. Eine solche Anordnung der Gewindelöcher 17 zeigt die Figur 2.

[0015] In der Figur 4 sind der Monoblock 4 sowie der Schlitten 9 je für sich perspektivisch dargestellt gezeichnet. Der Monoblock 4 besteht aus der Grundplatte 2 und den beiden Seitenwänden 3. Die in den Seitenwänden 3 an deren Innenseite eingefrästen Längsnuten 30 beziehungsweise 31 sind hier deutlich erkennbar. Auch ersichtlich ist, dass die in der Zeichnung links verlaufende Längsnut 30 eine vertiefte Längsnut 31 ist. Die mit der vertieften Längsnut 31 kommunizierenden Gewindelöcher 17 sind ebenfalls noch erkennbar. Es handelt sich hierbei um die unteren Gewindelöcher, während die oberen Gewindelöcher hier nicht sichtbar sind. Zwischen den beiden Seitenwänden 3 sind in der Grundplatte 2 verschiedene Ausnehmungen beziehungsweise Vertiefungen erkennbar. So besteht eine längliche Ausnehmung 32, welche parallel zur Stirnseite 39 des Monoblocks verläuft. Zwischen dieser Ausnehmung 32 und der Stirnseite 39 sind zwei Auswölbungen angeordnet, in welche zwei Kabel 7 zu zumindest teilweise liegen kommen. Die Kabel werden mit einer Kabelklemme (nicht gezeigt) am Monoblock 4 form- und/oder kraftschlüssig befestigt. Die Kabelklemme dient der Kabelzugentlastung und kann auch zur Verbindung eines metallischen Schirms eines Kabels mit der Masse des Linearmotors dienen.

[0016] Die Stirnseite beziehungsweise Stirnfläche ist mit 39 bezeichnet. Auf ihr lässt sich die hier nicht dargestellte stirnseitige Abdeckung 5 auf den Monoblock 4 aufschrauben. Die stirnseitige Abdeckung 5 dient dabei nicht nur der Ästhetik, sondern dient gleichzeitig als Anschlag für die Laufstäbe 11, die folglich in der Längsrichtung unverschieblich gehalten sind.

[0017] Ferner ist in der Grundplatte 2 des Monoblocks 4 eine zentrische Vertiefung 33 eingeformt, die zur Aufnahme einer Erregerspuleneinheit 34 dient. In der Längsrichtung des Monoblocks vor und hinter der zentrischen Vertiefung 33 sind zudem Löcher oder Gewindelöcher vorhanden, die dazu dienen, mittels entsprechender Halteplatten die Erregerspuleneinheit zu fixieren. Seitlich der zentrischen Vertiefung 33 sind, wie in der Querschnittszeichnung der Figur 5 erkennbar, Leiterplatten 35 und 36 angebracht. Die Leiterplatte 35 ist mit entsprechenden Leiterbahnen versehen, die der Speisung der Erregerspulen dienen. Entsprechend wird diese Leiterplatte 35 als Speisungsleiterplatte bezeichnet. Auf der gegenüberliegenden Seite ist wiederum eine Leiterplatte 36 angebracht, die die elektronische Schaltung mit allen erforderlichen Elementen umfasst, die zur Positionserfassung des Schlittens 9 relativ zum Monoblock 4 dienen. Hierzu ist auf der Unterseite des Schlittens 9 und damit in der Figur 4 nicht erkennbar, eine in der Länge begrenzte Aufnahmenut 94 eingefräst. In dieser Aufnahmenut 94 ist ein Glasmassstab 19 fixiert, beispielsweise durch Verklebung. Solche Glasmassstäbe 19, die mit entsprechenden hochpräzisen Markierungen versehen sind, sind handelsüblich erhältlich. Mit dem Glasmassstab kommuniziert der darunter liegende optische Messkopf

20. Der optische Messkopf 20 auf der Leiterplatte 36 erfasst beim Verfahren des Schlittens 9 die Markierungen des Glasmassstabes.

[0018] Zur mechanischen Sicherung des Schlittens 9 relativ zur Grundplatte 2 beziehungsweise zum Monoblock 4 ist ein Anschlagbolzen 37 seitlich der zentrischen Vertiefung 33 angebracht. Dieser Bolzen 37 erstreckt sich senkrecht von der Grundplatte 2 nach oben und greift mit seinem oberen Ende in eine in Längsrichtung begrenzte Längsausfräsung 93 des Schlittens 9 ein.

[0019] Die gesamte Führungskonstruktion des erfindungsgemässen Monoblock-Linearmotors ist trotz extrem hoher Laufgenauigkeit preiswert herstellbar. Dank dem Konzept der fliegenden Anordnung sowohl der Laufstäbe 11 als auch der Kreuzrollenkäfige 12, kann ein ausserordentlich preiswertes Führungssystem realisiert werden. Gesonderte, massive Schienen aus Stahl, mit entsprechendem Volumen, sind hierzu nicht erforderlich. Dank des quer zur Laufrichtung des Schlittens verschiebbaren Spannstabes 15 kann eine spielfreie, präzise Führung realisiert werden, ohne dass hierzu eine hoch präzise Fertigung mit entsprechenden Kosten erforderlich ist.

[0020] Der erfindungsgemässe Monoblock-Linearmotor ist dank seiner Konstruktion auch ausgezeichnet in Kreuztisch Anordnungen zu verwenden. Hierbei kann der Monoblock der oberen Linearachse direkt, in 90° Ausrichtung, auf den Schlitten der unteren Linearachse geschraubt werden. Es ist keine Zwischenplatte erforderlich.

[0021] Die Kombination von Linearachsen zu einem Kreuztisch ist bekannt und wird nicht gesondert beansprucht. Trotzdem wird hier besonders darauf hingewiesen, da durch die beiden Monoblockaufbauten eine ausgesprochen stabile Lösung ohne Zwischenplatte möglich ist.

Bezugszeichenliste:

[0022]

- | | |
|----|---------------------------------------|
| 1 | Linearmotor |
| 2 | Grundplatte |
| 3 | Seitenwände |
| 4 | Monoblock |
| 5 | stirnseitige Abdeckung des Monoblocks |
| 6 | stirnseitige Abdeckung des Schlittens |
| 7 | Speise- und Steuerleitungskabel |
| 8 | Abdeckung |
| 9 | Schlitten |
| 10 | Schlittenführung |
| 11 | Laufstäbe |
| 12 | Kreuzrollenkäfig |
| 13 | Käfig |
| 14 | Rollen |
| 15 | Spannstab |
| 16 | Einstellschraube |
| 17 | Gewindeloch |

18 Gewindebohrungen
 19 Glasmassstab
 20 Optischer Messkopf
 30 Längsnut in Seitenwändeninnenseiten
 31 vertiefte Längsnut
 32 längliche Ausnehmung parallel zur Stirnseite
 33 zentrische Vertiefung
 34 Erregerspuleinheit
 35 Speisungsleiterplatte
 36 Positionierungsleiterplatte
 37 Anschlagbolzen
 38 Einlegenut
 39 Stirnfläche
 90 Längsnut in den Längskanten
 91 Längsausnehmung
 92 Magneteinheit
 93 Längsausfräsung im Schlitten
 94 Aufnahmenut

Patentansprüche

1. Linearmotor mit integrierter Führung (1) umfassend eine Grundplatte (2) und einen linear beweglich über der Grundplatte geführten Schlitten (9), der auf Rollen gelagert ist, wobei die Rollen auf Schienen laufen und wobei im Bereich zwischen den Schienen der Linearantrieb und ein Positionsmesssystem angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Grundplatte (2) mit den Seitenwänden (3) als ein Monoblock (4) ausgeführt ist, in dem Ausnehmungen für die Aufnahme von antriebserforderlichen Einheiten geformt sind und wobei in den Seitenwänden (3) je eine im Querschnitt rechteckige Längsnut (30,31) eingefräst ist, die zur Aufnahme von eingelegten je zwei im Querschnitt gerundeten Laufstäben (11) dient und dass der Schlitten (9) an den Längsstirnflächen gegengleiche im Querschnitt rechteckige Nuten (90) aufweisen, in denen ebensolche im Querschnitt gerundete Laufstäbe (11) eingelegt sind, wobei der Schlitten (9) beidseitig auf fliegend gelagerten Kreuzrollenkäfigen (12) rollend gelagert ist, die auf den Laufstäben (11) laufen.
2. Linearmotor (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** einseitig in einer der beiden Längsnuten (30,31) ein Spannstab (15) eingelegt ist, welcher über in der entsprechenden Seitenwand angebrachte Gewindebohrungen (18) mittels Andruckschrauben (16) quer zur Laufrichtung des Schlittens (9) einstellbar verschiebbar ist, um eine spielfreie Lagerung zu ermöglichen.
3. Linearmotor (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Grundplatte (2) parallel zur Stirnfläche (39) des Monoblocks (4) eine längliche Ausnehmung (32) eingeformt ist, und dass zwischen

- der Ausnehmung (32) und der Stirnfläche (39) mindestens eine Kabelklemme angeordnet ist, mit welcher mindestens ein Kabel (7) form- und/oder kraftschlüssig an der Grundplatte (2) befestigbar und in die Ausnehmung (32) mündend anordbar ist.
4. Linearmotor (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Seitenwänden zusätzliche Gewindebohrungen (18) geformt sind, die zur Montage des Linearmotors an eine Fixierfläche dienen.
 5. Linearmotor (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Monoblock (4) und der Schlitten (9) aus demselben Material gefertigt sind.
 6. Linearmotor (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Monoblock (4) und der Schlitten (9) aus Aluminium gefertigt sind.
 7. Linearmotor (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Monoblock eine zentrische Vertiefung (33) eingeformt ist, in der eine mit Erregerspulen (34) versehene Einheit einlegbar ist, während im Schlitten (9), in der im eingebauten Zustand zur Grundplatte gerichteten Fläche, eine Längsausnehmung (91) eingeformt ist, welche zur Aufnahme einer Magneteinheit (92) dient.
 8. Linearmotor (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** seitlich der zentrischen Vertiefung (33) im Monoblock entlang einer Längsseite eine Leiterplatte (35) mit Speiseleitungen für die Erregerspulen (34) angebracht ist, während auf der anderen Längsseite der Vertiefung eine Leiterplatte (36) mit einer Elektronik für die Positionserfassung und die motorspezifischen Daten angebracht ist.
 9. Linearmotor (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Monoblock senkrecht von der Grundplatte (2) abgehend ein Anschlagbolzen (37) montiert ist, der mit seinem freien Ende in eine den maximalen Weg des Schlittens (9) definierende, begrenzte Längsausfräsung (93) eingreift.
 10. Linearmotor (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Monoblock (4) parallel und unterhalb der Längsnuten (30,31) zur Aufnahme der Laufstäbe (11) je eine Einlegenut (38) zum Einschieben einer Abdeckung (8) vorhanden ist.
 11. Linearmotor (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Unterseite des Schlittens (9) eine Aufnahmenut (94) eingeformt ist, die über der Leiterplatte (36) für die Positionserfassung liegt und in der ein Glasmassstab (19) mit optisch lesbarer Markierung liegt, der bei der Bewegung des Schlittens über einen optischen Messkopf (20) hinweg bewegbar ist, welcher auf der erwähnten Leiterplatte

(36) angeordnet ist.

12. Linearmotor (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Monoblock (4) und der Schlitten (9) mit aufschraubbaren Stirnabdeckungen (5,6) versehen sind, die eine Längsverschiebung der Laufstäbe(11) verunmöglichen. 5
13. Linearmotor (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlitten (9) und der Monoblock (4) Gewindelöcher (18) zur Montage aufweisen. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

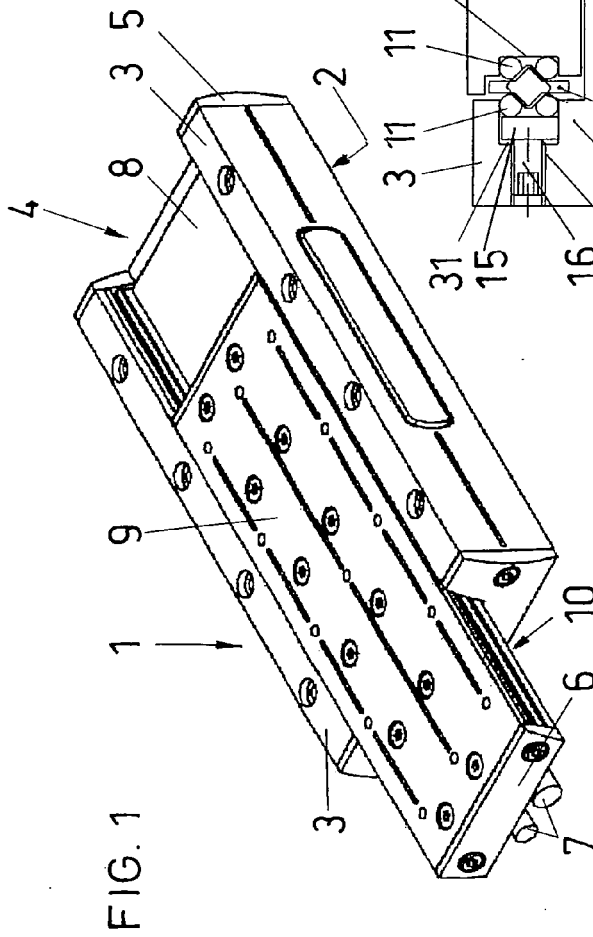
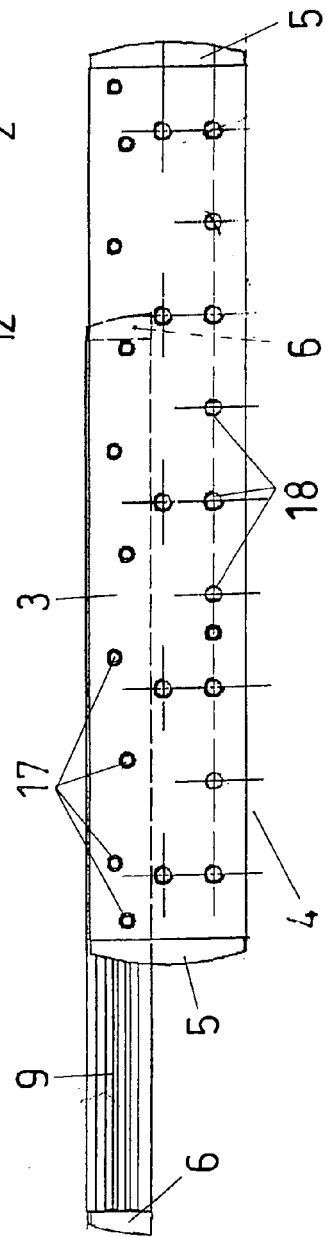
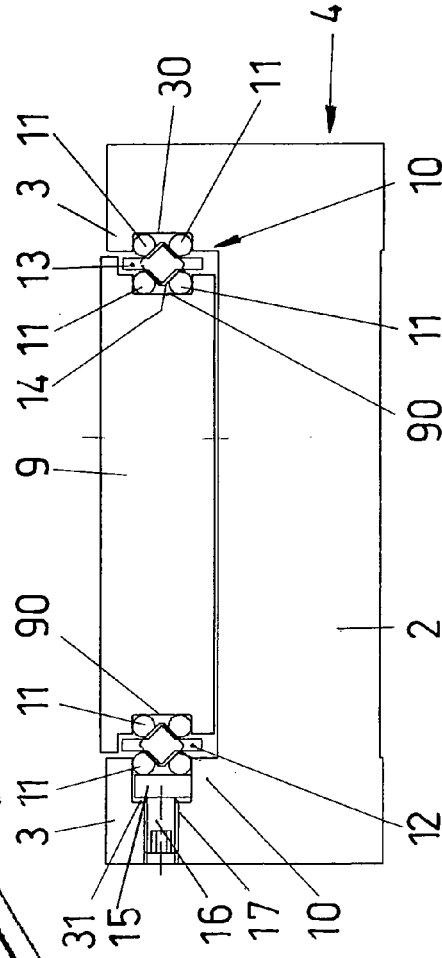


FIG. 3



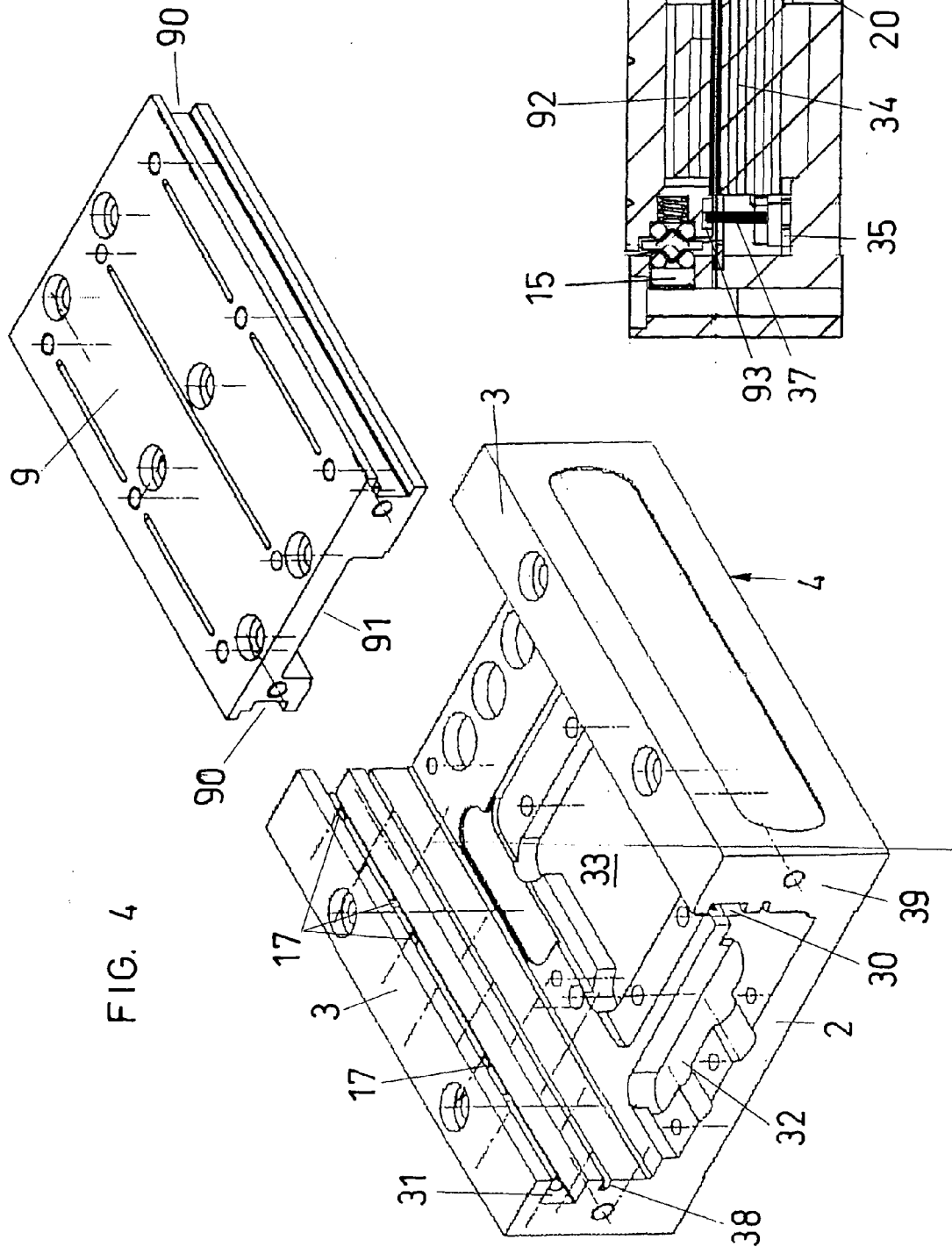
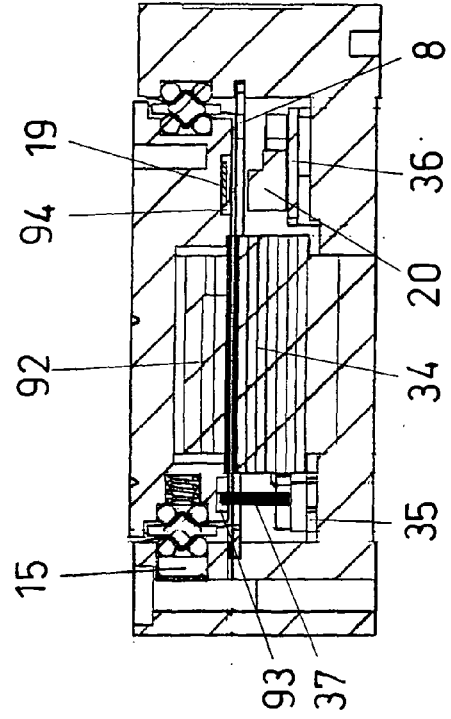


Fig. 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20020140296 A [0004]
- JP 2004188566 A [0004]
- WO 02060641 A [0005]